

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

André FAYEIN

Né le 24 décembre 1912, à Paris

Ancien interne des Hospices de la Seine et de l'Institut du Cancer
de la Faculté de Médecine de Paris

Diplômé de l'Institut d'Hygiène de l'Université de Paris

PROPHYLAXIE DU SATURNISME

DANS UN

ATELIER DE CARROSSERIE AUTOMOBILE

(MÉTHODES ET RÉSULTATS)

Président : M. TANON, Professeur.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1939

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

André FAYEIN

Né le 24 décembre 1912, à Paris

Ancien interne des Hospices de la Seine et de l'Institut du Cancer
de la Faculté de Médecine de Paris

Diplômé de l'Institut d'Hygiène de l'Université de Paris

PROPHYLAXIE DU SATURNISME

DANS UN

ATELIER DE CARROSSERIE AUTOMOBILE

(MÉTHODES ET RÉSULTATS)

Président : M. TANON, Professeur.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RAGINE, 15

1939

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	R. DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	LOEPER.
Clinique médicale	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
	GOSSET.
Clinique chirurgicale	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	Maurice VILLARET.
Clinique de la tuberculose	TROISIÈRE.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique de cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance médico-sociale	N...
	HAZARD.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE..... Pathologie chirurgicale.
 BARIÉTY..... Pathologie médicale.
 BÉNARD (H.) .. Pathologie médicale.
 BERNARD (E.). Pathologie médicale.
 BESANÇON (J.). Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
 COSTE..... Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 FEY Urologie.
 FUNCK..... Pathologie chirurgicale.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES.. Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 DE GENNES ... Pathologie médicale.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HUGUENIN ... Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.

MM.

LACOMME Obstétrique.
 LANTUÉJOUL .. Obstétrique.
 LAROCHE (G.).. Pathologie médicale.
 LAVIER..... Parasitologie.
 LELONG..... Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY.... Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI. Neurologie et Psychiâtrie.
 MÉNÉGAUX... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET.... Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET.. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 PETIT-DUTAILLIS.. Pathologie chirurgi-
 cale.
 PIÉDELIEVRE .. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD..... Ophtalmologie.
 RICHET Physiologie.
 SÈNÈQUE Pathologie chirurgicale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT.. Physiologie.
 GUÉNIOT..... Obs étrique.
 HEITZ-BOYER... Pathologie chirurgicale.

MM.

LARDENNOIS.... Pathologie chirurgicale.
 LE LORIER..... Obstétrique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie
 SCHWARTZ..... Pathologie chirurgicale.
 VAUDESCAL..... Obstétrique.

IV. — AGREGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	} Clinique médicale.	BASSET.	} Clinique chirurgicale.
AUBERTIN.		BROCQ.	
BRULÉ.		CADENAT.	
CHABROL.		GATELLIER.	
DONZELOT.		MOURE.	
DUVOIR.		QUENU.	
LIAN.		VELTER.	
VALLERY-RADOT			
(Pasteur).			
SÉZARY.			

MM.	
ÉCALLE.	} Clinique obstétricale.
METZGER.	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Pai délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

*Qui m'ont donné le goût et les moyens
d'apprendre, par des années d'efforts, d'
sacrifices et de tendre sollicitude ; en gage
de mon amour filial et de ma reconnais-
sance.*

A MES GRANDS-PARENTS

*J'ai reçu d'eux le bel exemple de leur
vie laborieuse et d'innombrables témoi-
gnages d'affection.*

A MA FEMME

A MON FRÈRE

A MA PETITE MARTINE

A TOUS LES MIENS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Conseiller technique du Ministère de la Santé Publique
Inspecteur général du Service d'hygiène
de la Préfecture de Police
Officier de la Légion d'honneur

Qui m'a fait le grand honneur de présider mon jury de thèse.

A MON MAITRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUSTAVE ROUSSY

Recteur de l'Université de Paris
Membre de l'Institut
Membre de l'Académie de Médecine
Directeur de l'Institut du Cancer de la Faculté
de Médecine de Paris
Commandeur de la Légion d'honneur

*Qu'il trouve ici le témoignage de mon
respectueux dévouement et de ma recon-
naissance pour l'enseignement qu'il m'a
prodigué au cours de mon internat.*

A MADAME LE DOCTEUR SIMONE LABORDE

Chef du Service de Curiethérapie de l'Institut du Cancer
Chevalier de la Légion d'honneur

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ JEAN LHERMITTE

Médecin-chef de l'Hospice Paul-Brousse
Chevalier de la Légion d'honneur

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ RENÉ HUGUENIN

Médecin de l'Institut du Cancer
Chevalier de la Légion d'honneur

INTRODUCTION

Le saturnisme constitue peut-être le plus vaste chapitre de toute la médecine industrielle, certainement la principale question de toxicologie. Il fait, chaque année, et de plus en plus, l'objet de très nombreuses publications, de très nombreux rapports dans les Sociétés savantes et les Congrès.

Aussi, prend-on l'habitude de morceler son étude. Depuis qu'on étudie le saturnisme dans l'industrie, on a coutume de le faire séparément, pour chacune des branches de l'industrie.

Nous conformant à cet usage que l'abondance croissante de la matière rend nécessaire, nous étudierons le saturnisme, sa prophylaxie et les résultats de celle-ci dans une des plus récentes applications du plomb.

Cette application nouvelle du plomb est pratiquée dans les ateliers de carrosserie automobile.

Cette technique permet de réaliser les voitures automobiles à carrosserie d'acier monocoque sans assemblage de plaques de tôle à l'aide de boulons.

On a signalé le danger qui menace les ouvriers de cette spécialité, mais rarement de manière précise.

HISTORIQUE

Dans de nombreuses industries ou métiers, le plomb et ses dérivés sont couramment manipulés. On travaille ce métal à cause de ses intéressantes propriétés de malléabilité, depuis de nombreux siècles.

Les ouvriers qui y sont employés furent, de tout temps, exposés aux accidents du saturnisme. Le plomb constitue, en effet, de beaucoup, les causes d'intoxication professionnelle les plus importantes. Sur 20 ouvriers obligés d'arrêter le travail pour maladie professionnelle 16 (soit plus des 3/4) sont les victimes de l'intoxication saturnine (Feil).

Les manifestations cliniques de ces affections sont depuis bien longtemps connues. Hippocrate parlait de la colique et de la paralysie saturnine sans toutefois paraître les rattacher à leur véritable cause. Celse, Galien font aussi dans leurs écrits, une place au saturnisme.

L'ignorance de l'origine véritable de maints phénomènes toxiques imputables au saturnisme persista cependant longtemps et la colique de plomb peut se reconnaître sous les dénominations variées de colique séreuse de Lepois, bilieuse de Milon, scorbutique de Schenke ou bien de colique du Poitou, du Devonshire,

de Madrid suivant les endroits où les troubles morbides s'observaient, ou suivant les auteurs qui les relataient.

De Haen et Stoll donnent les premières descriptions cliniques de l'intoxication chronique.

Il faut cependant attendre le *xix^e* siècle et le formidable essor industriel qui se manifeste alors pour voir les différents aspects cliniques du saturnisme ramenés à leur véritable cause.

En France, plusieurs thèses mettent cette question au clair de 1804 à 1835.

Mais ce sera seulement le remarquable ouvrage de Tanquerel des Planches qui, en 1859, fera une véritable synthèse de la question du saturnisme sur le plan à la fois clinique et industriel. C'est alors qu'on s'attache surtout à la forme chronique du saturnisme qui est plus spécialement d'origine professionnelle. Plus tard, Manouvrier, Duchêne de Boulogne, Charcot, Gombault, Gubler et Lancereaux apportent d'utiles contributions cliniques, anatomo-pathologiques ou expérimentales.

Depuis lors, tous les médecins légistes français ou étrangers, les toxicologues, se sont occupés de la question, l'ont précisée et permis aux pouvoirs publics de baser sur leurs travaux des lois, règlements et décrets.

Beaucoup de cliniciens ont publié également sur ce sujet à l'occasion de remarques faites sur des saturniens traités par eux dans des services hospitaliers.

Plus récemment enfin, immédiatement avant la

guerre 1914-1918 et surtout au cours de ces vingt dernières années, les hygiénistes ont étudié le saturnisme et posé les principes de la prophylaxie.

Certains hygiénistes ou médecins légistes spécialisés dans la question d'hygiène industrielle ont étudié en détail dans tous les grands pays industriels avec statistiques à l'appui, le résultat des mesures prophylactiques classiques. Cette étude basée sur de sérieux examens cliniques et de laboratoire, a permis de distinguer d'entre les mesures traditionnelles celles qui sont réellement efficaces.

Dans la plupart des cas, ces médecins spécialistes (Tanon, Duvoir, Agasse-Lafont, Heim de Balsac, Feil en France, Humperdinck, Langelez et Vigliani à l'étranger) ont agi comme experts consultés soit par la direction d'une entreprise désireuse de protéger efficacement un personnel qualifié en évitant des installations inutiles et coûteuses, soit par des syndicats ouvriers soucieux de défendre les intérêts légitimes de leurs adhérents occupés à des travaux insalubres.

De plus en plus, les industriels comprennent qu'en dehors de toute considération humanitaire, le service médical à l'usine est un service qui paie (J.-L. Millot).

D'autres enquêtes médicales furent provoquées par des compagnies d'assurances (branche accidents du travail) pour diminuer l'importance des risques à couvrir.

Dé toute manière, cette question de la prophylaxie des accidents du saturnisme est d'un grand intérêt pratique. Elle est toujours d'actualité et se transforme

constamment en suivant les progrès techniques.

Le saturnisme, en effet, bien connu dans le traitement du minerai et dans toute la métallurgie du plomb, dans les peintures au plomb appliquées au pistolet et chez les typographes, a gagné plus récemment de nombreuses autres spécialités à mesure que se perfectionnaient les méthodes industrielles.

On le voit apparaître dans la fabrication des accumulateurs électriques, dans celle des carburants liquides anti-détonants que la délicatesse des moteurs modernes à rotation très rapide a rendu nécessaire. Il est apparu enfin dans une branche de la construction automobile pour laquelle nous l'avons particulièrement étudié.

Il s'agit de la fabrication des carrosseries de voitures automobiles.

Depuis peu, en effet, à la caisse faite de pièces assemblées au moyen de boulons a succédé la caisse complètement « tôle » faite d'une seule pièce.

Dans une grande usine de construction en série, les morceaux de tôle qui doivent constituer cette coque métallique sont apportés par la chaîne dans un premier atelier où ils sont soudés électriquement. Mais les assemblages sont parfois irréguliers et produisent une déformation visible, même sous la couche d'apprêt et de peinture. Aussi, leur surface doit-elle être régularisée par application d'un produit métallique malléable.

Il fallut envisager pour résoudre cette question la pratique d'une soudure hétérogène. Les techniciens,

après avoir écarté l'étain pur, à la fusion insuffisamment pâteuse, puis des métaux d'alliage physiquement satisfaisant, mais trop coûteux, choisirent la classique soudure des plombiers, alliage d'étain et de plomb, peu coûteuse et techniquement parfaite.

La soudure utilisée dans cette spécialité a une composition qui varie notablement. Elle est faite de 50 à 77 parties de plomb allié à de l'étain. Des baguettes de ce produit sont appliquées par fusion, à l'aide de lampes à souder sur les défauts d'emboutissage. Mais cette application forme encore un relief visible, aussi la caisse ainsi assemblée, passe-t-elle alors dans un atelier spécial où ces soudures au plomb sont régularisées à leur tour, au moyen de limes et de disques polisseurs à rotation rapide.

Ces différentes opérations pratiquées sur les soudures, donnent naissance à des déchets métalliques plombifères. La taille de ces déchets varie avec les caractères de l'outil qui les produit. Il va de l'épais copeau produit par la lime, à la plus fine poussière produite par le disque rotatif à grains fins, en passant par la poussière à gros grains produite par la meule.

Donc, dans cet atelier, se trouvent réunies toutes les tailles de déchets métalliques. L'atmosphère en contient à tous ses niveaux. Le sol en est également couvert. Les ouvriers de cet atelier de carrosserie sont exposés, par conséquent, du fait de contact manuel et surtout par les poussières produites, à de très gros dangers de saturnisme.

Ces risques pour la santé des ouvriers, les méde-

ciens d'usine les ont partout signalé à la direction afin de mettre en œuvre les mesures de prophylaxie prescrites par la loi.

Les médecins d'usine se sont montrés d'autant plus inquiets devant ce nouveau foyer de saturnisme qu'il est apparu dans les ateliers où on ne l'y attendait pas, donc sans protection, et qu'il a fait d'assez nombreuses victimes. On signale, en effet, de tous côtés des accidents saturnins survenus dans ces catégories d'ateliers. Certains cas ont fait l'objet de publications, c'est ainsi que nous avons lu avec intérêt l'article de Molitor et Arnoldson et Hausser sur ce sujet, il nous révèle à la fois l'importance du mal en surface puisqu'il frappe 39 ouvriers, et sa gravité puisque dix fois il a entraîné des désordre sérieux de l'organisme.

Des auteurs étrangers signalent eux aussi des accidents saturnins souvent sérieux relevant de cette étiologie. Signalons à ce propos des renseignements épistolaires que nous avons reçu des Etats-Unis, au début de l'année 1939, renseignements fournis par l'un des médecins de l'important groupe des firmes américaines de construction automobile (D^r Winning). Un récent article allemand nous signale les mêmes désordres dans les ateliers de carrosserie d'une grande usine automobile des environs de Berlin (D^r Humperdinck).

Le plomb sous toutes ses formes est dangereux pour l'ouvrier, il n'est pas nécessaire que l'on ait à faire à des produits gazeux, à des produits volatils

dont l'absorption est relativement facile, mais même le plomb métallique, le plomb sous forme de métal pulvérisé peut déterminer rapidement une intoxication. Il est bien certain que les composés du plomb les plus solubles, comme la céruse, sont aussi les plus dangereux, mais il ne faut pas sous-estimer le danger que peuvent présenter d'autres composés du plomb, notamment les chromates insolubles, et même le plomb métal lorsqu'il est divisé en particules très fines.

Voilà donc la raison pour laquelle le plomb est encore cause de beaucoup de troubles parmi les ouvriers, on l'emploie partout et il est extrêmement toxique.

Il est très difficile de déterminer la quantité exacte de plomb nécessaire pour produire une intoxication, on estime toutefois que l'absorption de 1 ou 2 mgr. par jour est suffisante pour déterminer un empoisonnement chronique. Il pénètre dans l'organisme par toutes les voies, la voie la plus habituelle est encore la voie digestive qui fait que certaines poussières d'abord inhalées sont ensuite ingérées, et que le plomb parviendra ainsi dans le tube digestif où il est modifié par les sucs et d'où il se fraye un passage dans le sang. Il pénètre sous la forme de gaz, de vapeurs, d'embruns plombifères, de gouttelettes. Enfin, il est un autre moyen de pénétration à côté des voies digestives et respiratoires, c'est la voie cutanée. La pénétration à travers la peau, surtout fréquente chez les travailleurs qui présentent des solutions de continuité.

au niveau des mains, portes d'entrée par où pénètre le poison. Le poison pénètre dans l'organisme, circule dans le sang, il se combine à ses éléments, il prend place en partie dans le plasma, il s'intègre à ses éléments figurés, les globules rouges notamment.

Le plomb circule ainsi et il a cette propriété toute particulière d'aller se fixer dans l'organisme surtout dans les os. On a pu démontrer par la radiographie que le plomb se localise dans l'os à l'endroit où l'épiphyse s'unit à la diaphyse, c'est là que se constituent les réserves du plomb ; chaque fois que la teneur du sang en plomb atteint un taux bien limité, le plomb situé dans les os est repris par la circulation, c'est ainsi que plusieurs années après une intoxication, et même après l'abandon du métier dangereux, on peut encore, par certains procédés, faire réapparaître dans le sang, le plomb qui avait été emmagasiné et qui n'avait donné lieu, pendant ce temps, à aucun trouble.

Le plomb ainsi absorbé s'élimine, et la santé de l'ouvrier dépendra, naturellement, de la facilité de cette élimination. L'élimination se produit par les selles, par les urines et aussi par certaines muqueuses. Mais c'est surtout dans les selles et les urines que l'on recherche les premiers symptômes d'intoxication, c'est-à-dire la présence de quantité anormale de métal.

Contre ce danger de l'intoxication saturnine, il existe des lois et décrets prescrivant un certain nombre de mesures.

Les premières mesures de prévention ont été fixées

par le décret portant règlement d'administration publique du 1^{er} octobre 1913.

Nous venons de voir le danger saturnin, les prescriptions qu'il dicte aux législateurs, et nous allons voir maintenant quelle prophylaxie il lui a été effectivement opposée dans les principales industries du plomb.

Dans l'imprimerie, le machinisme a presque résolu la question, l'impression ne se fait plus du tout à la main, l'ouvrier typographe est beaucoup moins en contact avec le plomb, le saturnisme a donc pour ainsi dire disparu.

Dans l'industrie de la peinture le législateur a prescrit la disparition de la céruse (1), principal agent d'intoxication saturnienne, et de fait, la céruse a presque complètement disparu, remplacée par l'oxyde de zinc ; comme résultat : disparition presque complète de saturnisme chez les peintres du bâtiment, qui travaillent au pinceau des peintures au blanc de zinc. On le voit persister seulement dans deux branches de la peinture :

a) Dans la fabrication du minium, où on a signalé des intoxications graves, et même une mortelle, rapportée par le D^r Feil ;

b) Dans la peinture au minium à l'aide de pistolets pneumatiques qui pulvérisent ce produit plombifère, les éléments très ténus ainsi produits peuvent être inhalés ou avalés par l'ouvrier au cours de son

1. Décret du 1^{er} octobre 1913.

travail. Dans cette spécialité on tâche d'éliminer les particules toxiques par l'aération et surtout l'aspiration.

Le danger redoutable dans les usines d'accumulateurs électriques, reste très sérieux malgré les mesures appliquées, c'est probablement la branche d'industrie où l'on signale le plus d'accidents graves.

Le danger est également très grand dans la fabrication des émaux et céramiques (1), et d'autant plus qu'elle se pratique souvent dans les petits ateliers d'artisans où l'outillage est peu moderne, où le service de sécurité n'existe pas, où le médecin d'usine n'a pas accès.

Dans ces industries, c'est surtout l'éducation des ouvriers exposés, et l'application plus ou moins fidèle de la loi sur les conditions de travail qui ont amené quelques améliorations. Mais on ne voit pour ainsi dire nulle part d'organisation rationnelle, attentive, destinée à éliminer complètement le danger saturnin.

Dans la métallurgie du plomb, une phase surtout est dangereuse, c'est la coulée du plomb, à cause des abondantes vapeurs plombifères qui se dégagent alors, mais sa durée est relativement courte et n'exige aucun geste précis ; on obtient donc facilement le port, par l'ouvrier, d'un masque protecteur au moment de cette opération.

Tous les spécialistes de la question du saturnisme ont été frappés de son extrême rareté chez les plom-

1. Signalons que l'emploi des émaux plombifères a été interdit récemment en Belgique.

biers, ces ouvriers du bâtiment qui installent des tuyaux de plomb ; pour peu qu'ils se lavent les mains après le travail, ils échappent à tout inconvénient. On a attribué ce privilège des plombiers au fait que jamais il n'est produit de poussière de plomb, et pour ainsi dire pas de vapeurs, car la soudure rapide et peu étendue qu'ils pratiquent à la lampe à souder produit un dégagement de gaz faible et fugace.

Une des plus récentes industries du plomb : la fabrication de combustibles liquides antidétonants avec présence de plomb tétraéthyle semblait à son origine devoir être un des plus grands pourvoyeurs d'accidents saturnins, par la quantité importante de vapeurs plombifères se dégageant au cours de sa préparation. On a envisagé d'emblée la plus parfaite étanchéité des cuves, la meilleure aspiration des vapeurs sur le trajet de circulation du produit. Ces précautions se sont partout montrées efficaces, puisque le Dr Coste chargé d'étudier les résultats de ces mesures prophylactiques par l'examen médical des ouvriers, a pu conclure dans son très intéressant article d'octobre 1938, que les intoxications trouvées chez les ouvriers étaient des plus légères, presque toujours simples stigmates sanguins des travailleurs du plomb, sans manifestation pathologique. Voyons plus particulièrement dans la spécialité qui nous intéresse, les mesures qui ont été prises pour éviter les accidents saturnins. Quand on visite les ateliers de carrosserie des usines de construction automobile, on est frappé du fait que peu de chose est effectivement réalisé dans ce sens.

Presque partout, on apprend qu'on a envisagé divers aménagements tel que l'isolement de cet atelier du plomb, mais la plupart du temps ces travaux d'isolement ne sont pas exécutés.

Dans certaines usines, on a essayé les hottes d'aspiration, mais ce procédé est peu efficace, car les poussières lourdes leur échappent.

Des tableaux sont affichés dans l'atelier prescrivant le lavage du sol, le lavage des mains et du visage pour les ouvriers après le travail (Décret du 1^{er} octobre 1913).

Les douches sont très souvent prévues, pas toujours installées, très rarement administrées régulièrement.

Seule de toutes les mesures, la distribution du lait fut généralement appliquée.

Il faut reconnaître pourtant qu'un des actes prophylactiques essentiels dans cette lutte contre le saturnisme est presque partout (dans les grandes usines) la visite médicale d'embauche et aussi la visite périodique.

Nous verrons cependant qu'elles pourraient être plus minutieuses encore et plus efficaces à l'égard du saturnisme.

Dans les pays étrangers, le même souci du saturnisme occupe les milieux industriels.

Dans certaines nations, le gouvernement seul s'arroe le droit de prescrire et de réglementer la prophylaxie.

En réalité, des organismes professionnels plus ou

moins étatisés se sont substitués à lui pour organiser cette lutte.

Tel le front du travail allemand, les corporations italiennes, les syndicats soviétiques.

Ailleurs, la prophylaxie est étudiée parallèlement par les groupes d'intéressés : les constructeurs et les ouvriers.

POUR LES CONSTRUCTEURS.

C'est, en France le souci d'une section spéciale de la Confédération générale du Patronat français, appelée « Commission d'Hygiène industrielle », avec ses réunions mensuelles et ses « journées d'étude » ; cette commission est pourvue de conseillers compétents et d'une très solide documentation.

Aux Etats-Unis, c'est la mission particulière de « l'Industrial Safety Council ».

POUR LES OUVRIERS.

Des organismes spéciaux dans le cadre syndical étudient également ces problèmes, c'est :

En France, l'Institut des maladies professionnelles de la Confédération Générale du Travail avec : ses techniciens, son matériel, sa documentation.

En Angleterre, une section spéciale de sécurité des *Trade Union*.

Avec, dans ces pays, l'Etat comme arbitre tranchant les différends s'élevant entre les deux groupes, par l'intermédiaire de l'inspection du travail, ou d'ar-

bitres nommés spécialement pour régler tel ou tel conflit.

Dans les pays étrangers à grosse industrie métallurgique, les mesures en vigueur sont sensiblement les mêmes que chez nous.

Aux Etats-Unis, les mesures sont :

- les soins de propreté à la sortie de l'atelier,
- la fourniture de lait, encore très en honneur,
- des examens périodiques tous les trois mois,
- l'emploi par roulement des travailleurs de telle façon que chacun ne manie le plomb qu'une partie de la journée (D^r Winning).

En Allemagne, on a envisagé plutôt des méthodes mécaniques d'élimination du toxique dès sa production.

Ce sont des procédés tels que la chaîne partiellement couverte avec aspiration à sa partie supérieure, l'outil disqueur avec aspirateur adapté sur lui pour absorber immédiatement les poussières métalliques qu'il produit (D^r Gautrelet).

Le « disque humide » (D^r Eck), utilisé chez nous.

En Italie, grâce aux remarquables travaux de Vigliani, la question a été bien envisagée sous son aspect médical, et la surveillance des ouvriers doit y être parfaitement réalisée par des examens cliniques et de laboratoire. Mais, en fait, on a très peu de renseignements sur ce qui se pratique réellement dans les usines italiennes d'automobiles.

Malgré tout, les résultats de la prophylaxie sem-

blent presque partout insuffisants, puisque le danger saturnin reste sérieux. Très rares sont les grandes usines de construction automobile, tant en France qu'à l'étranger, qui l'ont éliminé totalement.

Pourquoi cet insuccès ?

Nous ne parlerons évidemment pas des cas très rares dans la grande industrie où les dispositions légales ne sont pas appliquées. Presque partout, la direction des usines a chargé le médecin de les mettre en vigueur dans l'atelier du plomb.

Mais pourquoi des cas d'intoxication saturnine persistent-ils là où les mesures ont été prises ?

Pour le comprendre, essayons de faire l'étude de l'application progressive des mesures de prophylaxie dans cette branche de l'industrie.

Auparavant, nous éliminerons la question du lait, comme définitivement tranchée.

LA QUESTION DU LAIT

La valeur du lait comme antitoxique était une notion profondément enracinée dans les milieux industriels. On l'utilisait à dose plus ou moins importante chaque fois qu'un travailleur était au contact de produits toxiques, et cela depuis le début de l'ère industrielle. On n'a jamais su exactement comment cet antidote pouvait agir. Il s'agissait là d'un rite. Avec une foi égale les patrons distribuaient le lait et les ouvriers le consommaient. Cet usage devenu une coutume fut pour ainsi dire codifié dans les contrats collectifs de juin 1936 et partout exigé par les délégués ouvriers des organisations syndicales.

C'est alors que fut soulevé la question de la légitimité de cette mesure ; l'arbitrage de l'Etat fut réclamé qui posa la question à l'Académie de Médecine. Le Professeur Tanon présenta un rapport à cette assemblée. Celle-ci adopta entièrement ce rapport et conclut avec lui que si le lait est un excellent aliment pour les intoxiqués, il ne saurait, en aucun cas, être considéré comme un préventif.

D'autres spécialistes de l'Hygiène industrielle ont confirmé cette thèse (Rapport du Prof. Heim de Balzac, articles du D^r Feil, du D^r Millot, du D^r G. Hausser).

Tous affirment que la consommation du lait est inefficace, inutile et qu'elle peut même être dangereuse :

1° Parce qu'elle donne à l'ouvrier une fausse impression de sécurité qui peut parfois l'amener à négliger d'autres moyens de prévention qui eux sont efficaces ;

2° Parce que, comme il advient pour tout aliment ou boisson absorbée au cours du travail, la déglutition d'un verre de lait entraîne des particules de plomb dans le tube digestif.

Au contact du suc gastrique, le lait produit de l'acide lactique, et l'on sait à présent que l'acide lactique favorise le passage du plomb dans l'organisme.

Signalons, en outre, un fait que tout médecin d'usine a remarqué souvent, c'est que la bouteille de lait déposé dans un coin de l'atelier présente sur son goulot une certaine épaisseur de poussière métallique ; l'ouvrier en buvant son lait absorbe cette poussière.

TECHNIQUE DE LA PROPHYLAXIE

La méthode de prévention du saturnisme comporte deux aspects : les mesures d'ordre général, envisageant l'organisation du travail, l'hygiène des ouvriers, et la salubrité des ateliers, et les mesures d'ordre médical proprement dites, c'est-à-dire, la sélection à l'embauche, la surveillance périodique et le dépistage précoce des intoxications latentes.

L'expérience a montré, et nos observations le confirment, que toutes les mesures de prévention, aussi strictes qu'elles soient, étant rigoureusement suivies, il demeure un certain facteur du risque, imputable soit à des susceptibilités individuelles particulières, soit à des causes accidentelles ou fortuites.

Aussi le temps le plus important de la prévention demeure encore l'examen systématique périodique de tous les ouvriers exposés, afin de déceler à temps par l'examen de sang, les intoxications latentes, et ordonner la mutation de l'ouvrier dans un service non exposé, avant que ne se produisent les accidents aigus.

Les mesures que nous allons détailler n'ont pas toutes été appliquées du premier jour : certaines sont

nées de l'expérience acquise au cours de nos recherches.

L'emploi de la soudure plomb-étain étant assez récent dans l'industrie automobile, il a fallu une certaine période d'adaptation pour que patrons et ouvriers saisissent pleinement la nécessité de la prévention, et découvrent, parfois à leurs dépens, la nécessité de certaines mesures. Dans bien des usines, d'ailleurs, les instructions du décret du 1^{er} octobre 1913, n'étaient, à l'origine, qu'assez imparfaitement suivies. Elles furent complétées à la longue. Elles ne sont pas encore entièrement appliquées partout.

Dans l'atelier sur lequel a porté notre étude, le R. A. P. du 1^{er} octobre 1913 fut, dès l'origine, à peu près intégralement appliqué, et de la façon suivante :

1^o *Salubrité de l'atelier* : l'atelier était assez largement aéré, muni de ventilation par aspiration, et des rideaux de toile isolaient les polisseurs des autres ouvriers, afin de limiter autant que possible les projections de poussières. Par ailleurs, l'arrosage et le balayage fréquents des poussières étaient de règle ;

2^o *Protection individuelle* : les soudeurs étaient munis de gants et de petits masques (mais d'un modèle assez inconmode, aussi étaient-ils rarement portés). Naturellement, chacun était muni de combinaison de travail, et disposait, avant la fin de la journée de quelques minutes réservées au nettoyage des mains et du visage dans un lavabo réservé spécialement à ce groupe d'ouvriers.

Le lait était, à cette époque, abondamment distribué (mais pas toujours consommé, certains préférant le réserver à leur petit déjeuner du matin, ou le laisser se transformer en fromage blanc).

Il était conseillé à chaque ouvrier de se présenter à la visite médicale de temps à autre, mais il n'y avait pas de contrôle médical à l'embauche.

Une légère atteinte de coliques saturnines s'étant manifestée en avril 1937 (observation I), le Professeur Tanon ayant attiré l'attention à ce moment sur les dangers du lait, le médecin de l'usine réclama alors la suppression du lait (qui ne fut pas décidée immédiatement pour des raisons d'ordre administratif) et le renforcement des mesures de prévention.

On distribua alors aux ouvriers les plus exposés (soudeurs et disqueurs) des brosses à dents, du dentifrice et des verres à dents (renouvelés au fur et à mesure des besoins et placés dans des armoires individuelles), des gants en toile forte (genre gants de ski), des calots en toile pour protéger les cheveux.

Les interdictions de fumer ou de manger dans l'atelier furent renforcées et régulièrement observées.

En outre, la visite d'embauche étant devenue obligatoire dans toute l'usine, elle permit la sélection du nouveau personnel.

Des tableaux résumant les principales recommandations avaient été affichés dans les vestiaires, et le médecin, par des inspections inopinées s'assurait que les ouvriers suivaient bien, pendant les cinq minutes précédant la sortie, les mesures d'hygiène et en par-

ticulier, qu'ils se lavaient soigneusement la bouche et les dents. Il veillait en même temps à ce que la Direction renouvelât les brosses ou les tubes de dentifrice usés.

Ces mesures, régulièrement appliquées d'avril 1937 à janvier 1939 avaient permis de supprimer durant cette période tout accident déclaré de saturnisme. Un examen de sang avait été réclamé par le médecin dès novembre 1938 pour tous les ouvriers. Mais, pour des raisons particulières, il ne put être pratiqué qu'en janvier. A ce moment, un ouvrier de la deuxième catégorie (ouvriers moins exposés, limeurs et tôliers à travail intermittent dans le plomb) fit une crise de coliques (observation n° II). Son examen de sang révéla une assez forte proportion d'hématies à granulations basophiles (1.460 par million de globules rouges), il fut alors déplacé, de même que trois autres ouvriers qui, bien que n'ayant aucun signe clinique, présentaient respectivement 1.480, 825 et 670 hématies à granulations basophiles par million de globules rouges (tableau II).

Faits curieux, ces quatre ouvriers appartenaient tous à la deuxième catégorie (ouvriers moins exposés et, par conséquent moins protégés) alors que les ouvriers de la première catégorie (soudeurs et disqueurs) demeuraient en parfaite santé, et que le plus atteint n'avait que 355 hématies à granulations basophiles (tableau I).

Afin d'éviter de nouveaux incidents, il fut décidé alors d'étendre à tout le monde la protection inté-

grale, et de créer un nouvel atelier, isolé du reste de l'usine, et encore aménagé.

Voici comment, depuis cette époque, fonctionne la prévention :

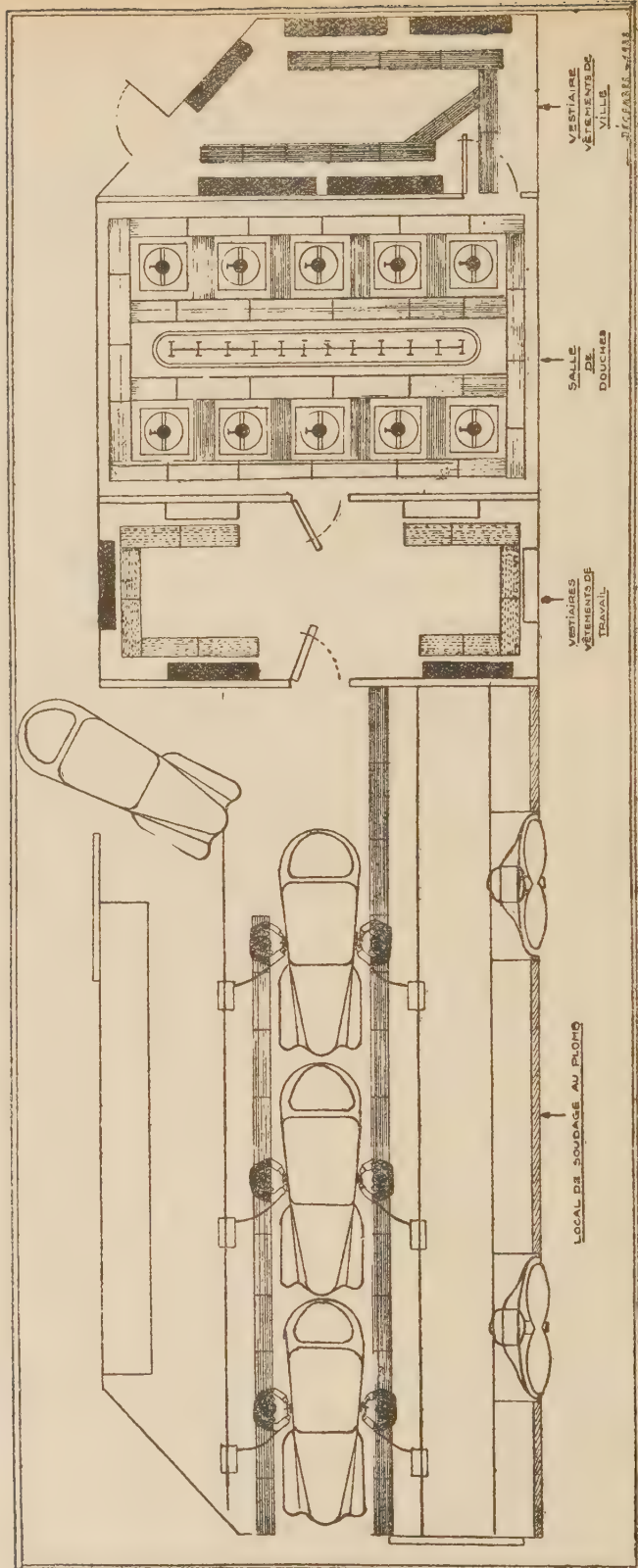
I. — Mesures d'hygiène.

A. *Atelier* (voir schéma). — La chaîne pénètre, par une porte à coulisse, dans un atelier clos, largement ventilé, avec aspiration au ras du sol. Chaque ouvrier travaille sur une claie en bois, ce qui permet de mouiller sans cesse le sol pour y fixer les poussières, qui sont fréquemment enlevées.

B. *Vestiaires et douches*. — Il existe deux vestiaires séparés par la salle de douches, et disposés de telle façon que l'ouvrier, à la fin de la journée, doit déposer dans le premier, ses vêtements de travail et revêtir un slip. Il ne peut ensuite gagner le vestiaire des vêtements de ville qu'en passant par la salle de douches où le contremaître veille à l'exécution des soins de propreté (d'ailleurs très aisément suivis, la plupart des ouvriers s'étant montré enchantés de l'innovation).

La douche peut être tiède ou chaude à volonté, grâce à un robinet mélangeur. Les accessoires de toilette (brosses à dents, savons, serviettes, fournis par la Direction, sont enfermés dans des armoires individuelles).

Les interdictions de fumer, boire, et manger dans l'atelier sont toujours formelles — (mais — hélas,



pas toujours observées, ainsi que le montre l'observation IV).

Le lait est définitivement supprimé.

C. *Masques, gants.* — La Direction veille à la propreté et au remplacement éventuel des combinaisons, calots et gants. Les disqueurs (les plus exposés du fait des fines poussières projetées par leur meule) sont munis d'une sorte de scaphandre en toile avec fenêtre en mica, et sur lequel est fixé un tuyau d'air comprimé dont la soufflerie éloigne, par l'air qui traverse les mailles de la toile, les poussières qui environnent l'ouvrier, et lui permet ainsi de respirer en atmosphère non polluée.

II. — Mesures médicales.

A. — EMBAUCHE.

Nous sommes convaincus qu'une des mesures les plus efficaces dans la lutte contre le Saturnisme, c'est la visite d'embauchage. Elle n'a de valeur que si elle est systématique, complète, et si les résultats en sont notés sur des fiches pour fournir ultérieurement des éléments de comparaison.

Elle comprend trois temps :

- 1^o un interrogatoire,
- 2^o un examen clinique,
- 3^o des examens de laboratoire.

L'interrogatoire. — Il devra porter sur tout le passé du sujet. On s'efforcera de rechercher ses antécédents héréditaires et familiaux. On les notera rapidement sur une fiche d'observations. Ses antécédents pathologiques personnels seront également recherchés ; il faudra non seulement préciser les troubles antérieurs d'origine saturnine, mais encore toutes les affections qui pourraient constituer une tare de l'organisme, quelle qu'en soit l'origine. Car il ne faut pas oublier que la visite à l'embauchage a pour but d'écarter de la profession, tout ouvrier qui présente un symptôme d'affection saturnine ou une maladie susceptible d'être aggravée dangereusement par le saturnisme.

Une enquête très complète devra indiquer, avec précision, les séjours que le sujet aura faits dans toutes industries du plomb, la durée de ces séjours et la nature exacte de l'emploi qu'il y a occupé.

Il serait de bonne pratique de demander au Service médical de l'usine fréquentée auparavant des renseignements succincts sur la santé et la résistance au plomb du sujet qui se présente à vous, car il existe certainement des susceptibilités individuelles au plomb.

L'examen clinique. — S'il doit être rapide, doit cependant être suffisamment complet pour ne laisser passer aucune tare sérieuse ; pour trouver les signes d'affection saturnine, il n'y a pas de difficulté ; cependant, on ne verra aucune des grandes manifestations du Saturnisme décrites par les auteurs classiques :

- pas de paralysie ni de néphrite ;
- pas d'hypertension ni de troubles sensoriels, mais seulement les petits signes appelés « les stigmates du saturnisme ».

Au cours de cette visite on recherchera surtout le liseré de Burton qui siège au bord libre des gencives, à la base d'implantation des dents, il est de couleur gris ardoisé, large de $1/2$ à 1 mm. ; il traduit l'élimination du plomb au niveau de la muqueuse buccale ; il est indolore et quelquefois méconnu du sujet, mais on doit maintenant peu compter sur lui pour faire le diagnostic d'intoxication saturnine, car les soins habituels de la bouche et en particulier, le brossage quotidien des dents rendent ce liseré de plus en plus rare chez les ouvriers, alors même qu'ils sont atteints de saturnisme ;

le teint saturnin caractérisé par l'aspect livide et jaunâtre du visage avec fond gris bleu des muqueuses et coloration jaunâtre de sclérotique ;

les manifestations gastro-intestinales, spasmes, coliques, constipation, coliques de plomb.

On recherchera aussi la parotidite, bien que ce soit un signe rare et de peu d'importance. On examinera les urines pour y rechercher la présence d'albumine. On prendra la tension artérielle, mais on fera une critique sévère de la valeur de cette tension artérielle, dont l'augmentation est bien plus souvent imputable à des causes cardio-vasculaires plutôt qu'à une into-

xication saturnine. C'est le contexte clinique et sérologique qui permettra de faire ce diagnostic.

Il est un signe qui est d'une grosse valeur et qu'il faudra toujours rechercher, c'est le signe des extenseurs du membre supérieur (Feil).

On recherchera l'angle d'extension de la main sur l'avant-bras. On pourra concrétiser cette épreuve en utilisant un petit appareil simple permettant d'évaluer cet angle en degrés (Feil). Cet examen n'aura pas tant d'importance par lui-même, au moment de la visite d'embauchage que comme élément de comparaison au cours des visites ultérieures, pour montrer l'atteinte possible des extenseurs par le travail du plomb.

Pour les maladies susceptibles d'être aggravées par le danger du saturnisme, la question est moins simple, Heim de Balsac et Feil ont essayé d'en dresser la liste ; ils se sont basés :

- sur la sensibilité des divers organes à l'action du plomb, d'une part ;
- sur les statistiques de mortalité, d'autre part.

Les conclusions de leurs rapports au Ministère du Travail ont été acceptées et traduites dans l'Arrêté du 4 décembre 1934, concernant l'intoxication saturnine ; voici cette liste.

Il est recommandé d'exclure des travaux du plomb :

- 1^o Les ouvriers qui sont atteints de lésions rénales ;
- 2^o Les ouvriers qui sont atteints de lésions cardiovasculaires, d'hypertension, d'anémie ;

3^o Les ouvriers qui sont atteints de lésions organiques du système nerveux, d'épilepsie.

4^o Les ouvriers qui sont atteints d'affections hépatiques.

Les ouvriers rhumatisants, et les ouvriers qui ont une mauvaise dentition pourront être embauchés, mais sous réserve de faire l'objet, lors des visites médicales ultérieures, d'une attention particulière.

De toute façon, il est bon de refuser systématiquement comme travailleurs du plomb tous les sujets ayant dépassé l'âge de 40 ans, car il existe contre eux une présomption de sclérose vasculaire.

B. — VISITE PÉRIODIQUE.

Elle a été rendue systématique avec examen clinique tous les trois mois, complété une fois sur deux (tous les six mois) par *l'examen du sang*.

Mais, ainsi que le montrent nos observations, et les travaux de tous les auteurs (Feil, Eck, Hausser), ce n'est que l'examen du sang qui, bien des fois, révélera une intoxication latente, alors que l'ouvrier ne présente encore aucun trouble.

En particulier, le classique liseré de Burton fait souvent défaut, même dans les intoxications aiguës, et nous ne l'avons observé, typique, que chez trois ouvriers. Dans la plupart des cas, nous n'avons relevé que des pyorrhées assez peu caractéristiques et fréquentes, même chez les ouvriers n'ayant aucun contact avec le plomb.

De même, les modifications de la tension artérielle sont assez variables, et nous avons trouvé autant d'hypertensions (observation II) que d'hypotensions (observation I). Dans le cas le plus aigu (observation IV) la tension est demeurée normale.

Quant aux coliques franches, nous n'en avons vu qu'un seul cas (observation IV) les autres étant assez subaiguës (observation I et II) n'ayant pas entraîné d'arrêt de travail. Nous ne parlerons pas des multiples côlites saisonnières, rapidement guéries par les antiseptiques intestinaux (charbon naphtolé ou bismutho-8 oxyquinoléine) que des ouvriers inquiets avaient voulu attribuer au plomb.

Il en est de même pour le signe des extenseurs du membre supérieur de Feil : nous n'avons pas eu l'occasion de le retrouver au cours des visites périodiques, sans doute du fait de la bénignité des intoxications observées.

Le temps capital de la surveillance périodique demeure donc l'examen de sang.

C. — RECHERCHE ET NUMÉRATION DES HÉMATIES

A GRANULATIONS BASOPHILES.

Parfois le résultat de cet examen fera éliminer un candidat à un emploi exposé. En tout cas, il constituera une pièce importante à joindre au dossier de l'ouvrier pour suivre son comportement ultérieur dans l'atelier du plomb.

L'examen hématologique nécessaire au dépistage du

saturnisme latent n'a de valeur que s'il est pratiqué selon une méthode rigoureuse et avec les plus minutieuses précautions.

Nous allons décrire en détail les méthodes utilisant dans les examens hématologiques des ouvriers de l'atelier de *carrosserie* que nous envisageons.

Le sang est prélevé au lobule de l'oreille à l'aide d'un vaccinostyle stérile.

On pratique un étalement régulier de la gouttelette de sang sur une lame, suivant la technique habituelle.

Méthode de Feil.

Fixation. — La lame est plongée, pendant deux minutes dans une solution d'acide chromique à 1 % ; elle est ensuite enlevée et lavée aussitôt pour éliminer cet acide chromique puis soigneusement séchée.

Coloration. — La lame ainsi séchée est plongée dans une solution basique de bleu de Hunna au tiers. On laisse la coloration se faire pendant deux ou trois minutes, en veillant, toutefois, à ne pas trop colorer, (dans ce cas affaiblir la coloration par lavage à l'eau), puis, on sèche la préparation et on examine la lame à l'immersion.

Méthode de Lehmann.

Cette méthode, si elle est plus longue, offre l'avantage de donner des colorations très délicates, même entre les mains de manipulateurs peu expérimentés. Voici les détails de la technique.

Fixation. — Pendant quinze minutes, on plonge la lame dans l'alcool méthylique absolue.

Coloration. — On emploie la solution suivante :

Bleu de toluidine.....	5 gr.
Borate de soude.....	0 gr. 50
Eau distillée q. s. p.....	1.000 cm ³ 50

Colorer la lame dans cette solution pendant vingt minutes, on peut même laisser plus de vingt minutes car il n'y a pas à craindre d'hyper-coloration ; on lave la lame, on sèche, on examine à l'immersion.

Les hématies à granulations basophiles présentent à l'intérieur de leur protoplasma une fine poussière de granulations « bleu vif » tranchant sur le fond « rose » de l'hématie.

La disposition de ces granulations est variable ; parfois, elles sont réparties uniformément dans le corps de l'hématie ; parfois, elles sont réparties uniquement à sa périphérie.

Suivant Eck, nous n'avons tenu compte que des hématies nettement ponctuées, visibles après fixation. Or, d'après certains travaux américains, les granulations ne seraient qu'une des formes de la « basophilie » de certains globules rouges. Cette basophilie peut être tantôt globale (polychromatophilie), tantôt périphérique (semipolychromatophilie), tantôt réticulaire (réticulocytes) tantôt, enfin, granuleuse. La possibilité de constater par des colorations identiques sur une même lame tous les aspects de la basophilie semble prouver qu'il s'agit vraisemblablement d'as-

pects divers de la même substance plutôt que de différences fondamentales.

La coloration avant fixation montre, en effet, aussi bien l'aspect granuleux que la coloration après fixation. Nous n'envisageons ici que des résultats obtenus avec des préparations fixées, en éliminant, par conséquent, les formes dites « vitales de la basophilie ».

Numérations des hématies à granulations basophiles. — Les résultats des examens de sang des sujets exposés aux accidents du saturnisme sont difficiles à comparer entre plusieurs entreprises industrielles car les numérations d'hématies se font suivant trois méthodes différentes, chaque hématologiste donnant sa préférence à l'une ou l'autre d'entre elles :

A. — En Allemagne, on dénombre les hématies à granulations basophiles dans chaque champ de microscope ; on emploie, pour cela, l'oculaire à diaphragme carré tel que l'oculaire, compteur d'Erlich. C'est une méthode simple, la méthode même d'un hématologiste peu entraîné. Les résultats en sont de lecture facile, il semble bien que ce soit là, une méthode très industrielle.

En France, d'autres auteurs préconisent également cette méthode (Eck).

On lui a reproché de n'être pas scientifique. Eck, répond, très justement, que le but recherché n'est pas une quotation rigoureusement exacte, mais une

quotation qui permet une évaluation rapide, soit pour un cas individuel, soit pour établir la moyenne d'un atelier ou d'un groupe quelconque, et il expose d'ailleurs en un intéressant article comment il interprète ces résultats hématologiques :

- 1^o du point de vue général pour établir une moyenne générale et la salubrité d'un atelier ;
- 2^o du point de vue individuel.

C'est, répétons-le, une méthode facile, tout à fait industrielle.

Chaque lame est cotée de 0 à 10, suivant que l'on y trouve de 0 à 10 hématies à granulations basophiles ou plus, pour 10 champs de microscopes. L'examen porte, naturellement, sur plus de 10 champs, mais chaque quotation est ramenée à ce nombre.

La cote 10 est conservée, même pour les examens comportant plus de 10 hématies granuleuses comme maximum pour l'établissement des moyennes.

De même, tout résultat inférieur à une hématie granuleuse pour 10 champs, est considéré comme négatif. Le gros reproche qu'on peut donc faire à cette quotation est de ne pas tenir compte de taux d'hématies granuleuses inférieur à 1 pour 10 champs ; en effet, une hématie granuleuse, par 100 champs, correspond à 100 hématies granuleuses pour 1.000.000 de globules rouges, ce qui est déjà pathologique. Dans ce type d'évaluation, on ne commence donc à tenir compte que du taux voisin de 1.000 hématies granuleuses par million de globules rouges.

B. — Feil conseille de rapporter plutôt le nombre des hématies granuleuses au nombre de globules blancs, mais à notre avis c'est là une méthode à proscrire :

1^o Parce que la leucocytose est un élément variable, ses variations peuvent avoir de nombreuses causes sans aucun rapport avec l'intoxication saturnine (obs I) ;

2^o Parce que pour tâcher d'obtenir une certaine précision, cette méthode exige que le sujet soit à jeun ; or, l'on devine combien il est difficile dans l'industrie, d'obtenir d'un ouvrier bien portant qu'il se présente à jeun pour la visite médicale.

C. — L'examen hématologique pratiqué suivant la troisième méthode de numération, comme le préconise le Professeur Duvoir, en rapportant le nombre des hématies à granulations basophiles à 1 million de globules rouges, s'est montré le plus simple de tous à concevoir, le plus logique ; ses résultats sont à la fois précis et faciles à interpréter, cette méthode laisse la spécialité industrielle de l'hématologie dans le cadre de l'hématologie générale. Ainsi la formule hématologique émanant de l'industrie reste lisible pour tous les hématologistes, on peut la comparer à des formules anciennes, faites en dehors de l'industrie. Enfin, si un hématologiste est assez entraîné pour reconnaître à coup sûr des hématies granuleuses, il pourra toujours faire une numération de globules rouges et une formule sanguine complète.

Eck admet, comme taux-limite, la présence d'une

hématie à granulations basophiles pour deux champs, soit, approximativement 1 pour 200 globules rouges ou 5.000 par million — sa marge de tolérance est bien plus large que la nôtre — nous la trouvons excessive, puisque nous avons constaté des signes cliniques à 1.770 (tableau II, Ay — liseré de Burton et asthénie) et des accidents à 1.460 (observation II).

Le législateur allemand admet qu'il y a suspicion de saturnisme lorsqu'on rencontre une hématie à granulation basophile pour 10 champs visuels.

Feil estime que l'ouvrier doit être éloigné du travail du plomb lorsqu'on rencontre dans le sang 15 à 20 hématies à granulations basophiles pour 100 globules blancs.

Le Professeur Duvoir, résumant de nombreux auteurs considère que la proportion de 100 à 300 hématies à granulations basophiles pour 1 million de globules rouges est un signe d'intoxication latente, et qu'à partir de 500 hématies granuleuses par million de globules rouges on doit considérer que l'ouvrier est soumis à une intoxication active.

Les modifications de la série blanche au cours de l'intoxication saturnine sont bien moins nettes et bien moins importantes. On observe d'ordinaire une lymphocytose modérée sans grande variation du nombre des leucocytes, et la déviation à gauche de la formule d'Arneth aurait été observée.

En résumé, nous insisterons avec Duvoir sur l'importance de situer les hématies à granulations basophiles dans le cadre des autres hématies dont il peut

être intéressant de constater les modifications numériques et morphologiques, nécessité absolue par conséquent de faire pour chaque sujet une formule sanguine complète.

Par ces examens de laboratoire on peut également rechercher le plomb dans les urines et surtout dans le sang, pratiquer en outre la recherche des porphyrines dans les selles. Mais ce sont là techniques délicates qui nécessitent le concours d'un chimiste exercé, il est peu pratique de les réaliser dans le service médical d'usine. Nous citerons simplement à ce propos les forts intéressants travaux de Vigliani sur la méthode spectroscopique des dosages du plomb.

Le taux-limite de l'intoxication saturnine serait :

- pour le sang de 0,06 centièmes de mgr. par 100 cm³ de sang,
- pour l'urine de 0,1 dixième de mgr. de plomb par litre d'urine.

Mutations. — Ainsi, la plupart des mutations qui ont été effectuées furent déclenchées par le seul examen de sang, et non par des accidents, ou même des signes cliniques.

Au début, il avait été admis, avec Duvoir, que la présence de plus de 500 hématies à granulations basophiles par million de globules rouges indiquait une intoxication latente et nécessitait le déplacement de l'ouvrier. Par la suite, l'expérience ayant montré que les accidents cliniques bénins ne se manifestaient en

général qu'à un taux supérieur, il fut décidé d'élever la marge de tolérance jusqu'à 1.000.

Nous avons relevé, au dernier examen, chez les ouvriers bien protégés des taux de 7 à 800 qui ne s'accompagnent d'aucun signe clinique, avec une formule sanguine par ailleurs assez satisfaisante.

On verra en étudiant les tableaux I et II que le taux des hématies à granulations basophiles n'est pas absolu, et qu'en six mois, les conditions de travail n'ayant pas changé, il a pu augmenter chez certains, tandis qu'il diminuait chez d'autres. Nous pensons avec Eck qu'il peut s'agir soit de « décharges » temporaires d'hématies à granulations basophiles, soit de l'accroissement saisonnier (le dernier examen ayant été en effet pratiqué en juin, au début des chaleurs).

RÉSULTATS

Cette extrême prudence et la précocité de mutation n'ont pas manqué de porter leurs fruits, puisque durant toute la période où ces mesures ont été appliquées (trente mois) et pour un effectif d'environ vingt-trois ouvriers, il ne s'est produit qu'un seul accident nécessitant un arrêt de travail. Encore peut-on lui reconnaître une cause fortuite (imprudence, voir observation IV).

Nous avons dit qu'au début, les ouvriers étaient divisés en deux catégories, les permanents (soudeurs et disqueurs) les mieux protégés, et les intermittents (limeurs) moins protégés. On a vu que c'est dans cette dernière catégorie que se sont manifestés au début les symptômes cliniques, et que l'on a relevé les taux les plus élevés d'hématies à granulations basophiles (intoxication latente). Cela constitue une excellente démonstration de l'efficacité des mesures d'hygiène dans la prophylaxie du saturnisme.

En outre, l'un des ouvriers exposés, antérieurement atteint et guéri (observation I) a été maintenu à son poste, n'a jamais présenté de rechute, et nous avons même vu, au dernier examen, disparaître totalement de son sang les hématies à granulations basophiles.

Mais il faut reconnaître que, instruit par l'expérience, il est de ceux qui respectent le plus scrupuleusement les consignes.

Ceci nous amène à considérer que, outre l'application plus ou moins stricte des mesures de prophylaxie, il existe un certain facteur individuel de sensibilisation ou de résistance individuelle, que rien, actuellement, dans l'examen d'embauche, ne permet d'évaluer.

On sait depuis longtemps (Feil) que les indigènes Nord-Africains, même très exposés, même mal protégés, ont toujours mieux résisté que les Européens. Ils sont choisis de préférence aux autres dans les usines d'accumulateurs.

Ceux que nous avons suivi dans nos recherches n'ont jamais présenté qu'un minimum d'hématies à granulations basophiles (Ba-Ben-Fe). Ils ont tous une excellente denture, sans tartre ni pyorrhée, et, aucun d'entre eux n'a jamais présenté de liseré de Burton. Cependant ils sont parfois assez malingres, ou présentent une anémie rouge assez marquée, en très net désaccord avec le taux des hématies à granulations basophiles (Ben : en janvier 185, hématies à granulations basophiles et 3.360.000 globules rouges, en juin 1939, 385 H. G. B. et 3.520.000 globules rouges). Nous pensons que cette anémie doit reconnaître une autre cause : soit une carence alimentaire, soit une cause parasitaire, que nous n'avons pas encore eu le loisir de déceler.

De même dans le cas Ge... (observation IV), nous

sommes enclins à admettre que, outre l'imprudence de l'ouvrier, il devait y avoir une sensibilité toute spéciale, car, en parfaite santé, avec un passé indemne, cet ouvrier a fait des accidents aigus, alors qu'il ne travaillait dans le plomb, — d'une façon intermittente — que depuis peu de semaines, cependant que d'autres, même antérieurement atteints (observation I et III) ont pu rester deux ans et plus sans présenter d'accidents aigus nouveaux.

D'ailleurs, on constatera, par l'étude du tableau III, les ouvriers Ja..., La... et Ho... ayant été mutés à la même époque que le retour des formules sanguines à la normale et diminution du taux des hématies à granulations basophiles est extrêmement variable selon les individus, le plus atteint étant encore celui qui s'est le plus vite amélioré (à ce point qu'il désire reprendre son ancien poste, mais l'autorisation ne saurait lui être donnée avant la récupération d'une formule absolument normale).

Trois idées directrices nous semblent se dégager de l'observation de ces faits. Tout d'abord, les mesures de prévention les plus efficaces sont encore de simples mesures d'hygiène et de propreté. Il n'est pas de contre poison du plomb : il vaut mieux, simplement, éviter d'en absorber, et pour cela, nettoyer la peau, les muqueuses, la bouche, et éviter tout contact avec les objets souillés.

Cependant, par négligence, mauvaise volonté ou accidentellement, des contaminations sont possibles, malgré les surveillances les plus strictes du personnel.

Aussi l'examen médical périodique, et le dépistage des intoxications latentes par la numération des granulations basophiles, permettent le déplacement de l'ouvrier avant que ne se manifestent les accidents aigus.

Enfin, nous croyons que, vis-à-vis du saturnisme comme d'ailleurs vis-à-vis d'autres maladies ou intoxications, il existe des résistances individuelles actuellement impossibles à définir et qui nous amènent, là encore, à considérer la notion de terrain dont l'importance dans la nosologie actuelle ne cesse de s'accroître.

OBSERVATIONS

Nos observations sont résumées, et parfois incomplètes ; l'étude de l'hygiène industrielle à l'usine même ne permet pas toujours les enquêtes approfondies et les multiples investigations que l'on peut poursuivre dans le calme des Services hospitaliers ou des Laboratoires. Cependant, il nous plaît de reconnaître que les ouvriers que nous avons examinés s'y sont toujours prêtés de bonne grâce. Mais nous n'avons pas voulu les importuner inutilement, ni troubler sans raison valable le rythme du travail.

Nous n'avons détaillé que les observations des ouvriers ayant présenté des symptômes cliniques. Les autres sont condensées en tableaux contenant les principaux renseignements. Leur détail eut d'ailleurs été fastidieux et beaucoup plus difficile à interpréter.

Rappelons que la plupart de ces ouvriers ont été suivis régulièrement pendant trente mois par le Service médical de l'usine.

OBSERVATION I

Ra..., 34 ans, travaillait à la soudure plomb-étain depuis plusieurs mois, lorsqu'il a été vu pour la première fois à

la consultation en avril 1937. Il se plaint à ce moment d'asthénie, de vertiges et de troubles digestifs assez imprécis d'ailleurs (alternatives de diarrhée et de constipation), sans jamais avoir présenté de coliques saturnines franches.

A l'examen, on constate effectivement un état général déficient : maigreur, teint saturnin, muqueuses pâles. Cœur et poumons normaux, légère hypotension (11-7 au Vaquez) aucune modification des réflexes ni de la force musculaire, la denture est satisfaisante. On constate simplement un peu de tartre au collet, sans que l'on puisse affirmer qu'il s'agisse d'un vrai liseré de Burton.

Le travail n'a pas été interrompu, et l'ouvrier n'a même pas été déplacé, mais on institue un traitement intensif par les extraits hépatiques injectables et les extraits globulaires associés au fer, au cuivre et au manganèse.

L'amélioration de l'état général est rapide, et, au bout d'un mois l'ouvrier se sent beaucoup mieux. La tension remonte à 12-9, le teint s'éclaircit, et les muqueuses se recolorent.

Les premières mesures complémentaires de prophylaxie ayant été appliquées à ce moment (brossage des dents et lavages de bouche) on constate une amélioration nette de l'état de la denture et la disparition du tartre du collet.

En janvier 1939, *l'ouvrier n'ayant jamais cessé de travailler dans le plomb*, l'état général se maintient excellent. Aucun nouveau trouble digestif ne s'est manifesté, l'examen de sang donne à ce moment :

Globules rouges.....	3.970.000
Globules blancs.....	4.010

Hémoglobine.....	80%
Hématies à granulations basophiles...	7
Valeur globulaire.....	1

En juin 1939, le travail de soudeur est toujours effectué, et l'état général excellent, sinon une crise de rhume des foins, dont on trouvera d'ailleurs, le retentissement dans la nouvelle formule sanguine :

Globules rouges	3.7000.000
Globules blancs.....	8.010
Hémoglobine	72 %
Hématies à granulations basophiles..	0
Valeur globulaire.....	0,97

Nous remarquerons la disparition totale des hématies à granulations basophiles, et le maintien du bon état général. Nous pensons que le léger fléchissement de la formule rouge, avec hyperleucocytose est dû à une cause extrinsèque.

OBSERVATION II

Hu..., 30 ans, travaille d'une façon intermittente comme limeur dans le plomb, depuis plus de deux ans, lorsqu'il est venu consulter le 16 janvier 1939, pour crises diarrhéiques douloureuses diagnostiquées par son médecin traitant « coliques de plomb ».

Mais son passé pathologique est chargé : ancien colonial, cet ouvrier est un dysentérique chronique, et a dû être déjà traité plusieurs fois pour amibiase. Cependant, son état général paraît bon : teint floride, forte musculature, pas d'amaigrissement. Seules les muqueuses sont un peu pâles. Aucune lésion gingivale ou buccale. Denture excellente.

Cœur et poumons normaux. Légère hypertension (16-10 au Vaquez).

Aucun signe neurologique.

Devant l'incertitude des signes cliniques, on pratique l'examen de sang, qui donne :

Globules rouges.....	3.510.000
Globules blancs.....	7.030
Hémoglobine.....	62 %
Hématies à granulations basophiles..	1.460
Valeur globulaire.....	0.88

L'ouvrier est aussitôt déplacé et mis à un travail de tôlerie ordinaire.

Un double traitement d'antisepsie intestinale (charbon naphtolé) et anti-anémique (extrait hépatique et lysat globulaire) est aussitôt institué.

Les symptômes cliniques disparaissent rapidement.

Au bout d'un mois, l'ouvrier déclare se sentir en parfaite santé.

Malheureusement, il quitte l'usine de son propre gré avant que l'on ait pu pratiquer un nouvel examen de sang.

OBSERVATION III

Ja..., 36 ans, a déjà travaillé dans le plomb de 1932 à 1935, dans une autre usine, qu'il avait dû quitter par suite d'une « grande fatigue ». Il a repris en 1937, le métier de limeur dans le plomb, et n'a jamais présenté ni coliques, ni liseré de Burton.

Aucun antécédent pathologique particulier.

Vers la fin de 1938, il se mit à souffrir de douleurs rhumatoïdes dans les bras, de crampes fugaces dans les doigts,

avec légère diminution de la force musculaire, et même, dit-il, de l'acuité visuelle. Cependant, il n'attache aucune importance à ces troubles, et ne juge pas utile de se présenter à la visite médicale.

A l'examen de sang, pratiqué systématiquement chez tous les ouvriers du plomb en janvier 1939, nous constatons :

Globules rouges.....	4.010.000
Globules blancs.....	7.510
Hémoglobine	75 %
Hématies à granulations basophiles ..	1.480
Valeur globulaire	0,93

La mutuation est aussitôt effectuée.

Un mois après, l'examen clinique ne décèle aucun signe particulier : muqueuses et gencives normales. Les réflexes et la force musculaire semblent normaux. La tension artérielle est normale (12-8 au Vaquez).

Troubles visuels, crampes, ont totalement disparus.

L'ouvrier se sent en excellente santé, et demande à quelle date il pourra reprendre son ancien poste de limeur de plomb.

A l'examen de juin 1939, la formule sanguine donne :

Globules rouges.....	3.960.000
Globules blancs	9.680
Hémoglobine	79 %
Hématies à granulations basophiles ..	85
Valeur globulaire	0,99

Par conséquent, amélioration considérable, et retour presque totale à une formule normale.

Cependant, l'ouvrier est maintenant éloigné du plomb.

OBSERVATION IV

Ge..., 36 ans, n'a jamais travaillé dans le plomb antérieurement, et n'exerce que d'une façon intermittente le métier de limeur au plomb, que depuis quelques semaines seulement, lorsque le 13 mai 1939, il est pris soudain de douleurs abdominales intenses avec nausées (sans vomissements) et constipation opiniâtre.

Il est vu par trois médecins praticiens qui portent le diagnostic de coliques saturnines.

La température monte à 38°2 dans la nuit, les douleurs, extrêmement violentes, en barre et transfixiantes à la fois, nécessitent de la morphine. Un lavement ne provoque qu'une petite selle noirâtre.

Lorsque nous allons le voir nous constatons un teint terreux, des muqueuses très décolorées, l'abdomen est rétracté, extrêmement douloureux, avec une intense hyperesthésie cutanée. La constipation est toujours opiniâtre.

Pas de modification des bruits du cœur, mais le pouls est rapide. La tension est à 14-8 au Vaquez.

Pas de liseré de Burton. Pas de signes neurologiques.

L'examen de sang indique :

Globules rouges.....	2.540.000
Globules blancs.....	4.420
Hémoglobine.....	48 %
Valeur globulaire.....	0,94
Hématies à granulations basophiles..	10.600

Pas d'anisocytose, mais légère poikilocytose.

Il s'agit donc d'une intoxication aiguë brutale, sans doute due à l'absorption accidentelle d'une forte dose de poussières plombiques, car cet ouvrier ne travaille dans le plomb que depuis quelques semaines, et il a été soumis comme les autres à toutes les mesures de prophylaxie depuis longtemps en vigueur.

L'interrogatoire nous apprend au cours du casse-croûte matinal (pris à l'atelier, malgré l'interdiction formelle, et afin de ne point perdre de temps) le morceau de pain, posé sur un établi recouvert de poussière plombique, ou même tombé sur le sol, a bien pu être consommé « après avoir soufflé dessus » (1).

Il ne faut pas chercher plus loin que cette imprudence, elle est la cause d'une telle intoxication tout à fait caractéristique par la brutalité de son début, en pleine santé, chez un ouvrier depuis peu de temps au plomb.

On sait en effet, qu'il suffit de quelques grammes ingérés en une fois pour provoquer des intoxications aiguës, parfois mortelles (Feil).

On conçoit alors aisément que le fait d'absorber un morceau de pain tombé sur le sol ou posé sur un établi (qui sont très rapidement après le début du travail déjà recouverts d'une épaisse couche de fine poussière plombique) suffise pour déterminer ce véritable « empoisonnement » involontaire.

Ceci doit donc inciter à doubler les mesures habituelles par une surveillance incessante des contremaîtres et chefs d'équipes afin d'éviter toute imprudence telle que celle de cet ouvrier qui, enfreignant les règlements, prenait son casse-croûte à l'atelier afin de ne point perdre de temps.

D'ailleurs, le fait est formellement interdit depuis toujours. Il faut croire que toutes les consignes ne sont pas toujours respectées. Il est dommage qu'il faille de tels accidents pour en faire sentir la nécessité à ceux qui les doivent observer, et à ceux qui doivent les faire appliquer.

1. L'état général s'étant rapidement amélioré, l'ouvrier a repris le travail le 6 juin, mais cette fois dans un autre atelier. Nous n'avons pas encore le résultat du nouvel examen de sang.

TABLEAU I.
*Ouvriers exposés à travail permanent dans le plomb (première catégorie).
Protection intégrale depuis le début.*

Noms	Age	Emploi et durée de ce travail	Hématies à granulations basophiles		Observations
			janvier 1939	juin 1939	
Ma	26	Soudeur	355	790	
Ra	34	Soudeur	7	0	Voir Observation I.
Ko	38	Soudeur	275	70	
Se	29	Soudeur	72	1.680	Mutation à effectuer.
Bar	32	Polisseur	5	430	Nord-Africain.
Ben	24	Polisseur	185	385	Nord-Africain.
Ro	37	Limeur	205	980	A surveiller.
Fe	30	Limeur	—	120	Nord-Africain.
Bau	24	Limeur	—	3.400	Français. Mutation effectuée.

TABLEAU II.

*Ouvriers à travail intermittent dans le plomb (deuxième catégorie).
Protection intégrale depuis janvier 1939 seulement.*

Noms	Age	Emploi et durée de ce travail	Hématies à granulations basophiles		Observations
			janvier 1939	juin 1939	
Bl	28	Soudeur	305	50	Liseré de Burton (1). Mutation effectuée.
Ay	26	Limeur	95	1.770	
To	46	»	265	810	
So	36	»	48	40	
Te	29	»	210	75	
He	46	Chef d'équipe	0	0	Voir Observation IV.
Hus	35	»	315	40	
Be	43	Contremaitre	—	0	
Ge	36	Limeur	—	10.600	

(1) Liseré apparu récemment, et après l'examen de janvier 1939.

TABLEAU III.

Ouvriers ayant été l'objet d'une mutation après accident ou après l'examen de sang de janvier 1939.

Noms	Age	Emploi et durée avant mutation	Hématies à granulations basophiles		Observations
			janvier 1939	juin 1939	
Ja	36	Limeur 30 mois	1.480	85	Voir Observation III.
La	28	Limeur 30 mois	825	700	Mutations effectuées en janvier 1939, malgré l'absence totale de signes cliniques.
Ho	35	Limeur 30 mois	670	330	
Sa	20	Limeur 4 mois	0	0	Mutation effectuée pour des raisons extrinsèques.
Hu	30	Limeur 30 mois	1.460	—	Voir Observation II. A quitté l'usine en mai.

CONCLUSIONS

1^o L'étude poursuivie pendant deux ans et demi d'un groupe d'ouvriers employés dans une usine de carrosserie à la soudure, puis au limage et au polissage d'un alliage plomb-étain, nous a amené à constater que la plupart des accidents du saturnisme ne peuvent être évités que par une hygiène individuelle très stricte et des aménagements particuliers des ateliers.

2^o En outre, on ne doit admettre à ces postes exposés que des ouvriers en parfaite santé, et la visite médicale d'embauche est indispensable.

3^o Malgré la prévention, une intoxication latente est cependant inévitable. Elle ne peut être décelée que par l'examen de sang et la recherche des hématies à granulations basophiles. Tous les ouvriers travaillant dans le plomb présentent d'ailleurs, en dehors de tout accident, un certain nombre de ces éléments. Mais, au delà du taux de 1.000 hématies à granulations basophiles par million de globules rouges, la mutation nous est apparue comme indispensable pour éviter les accidents.

4^o Nous avons constaté en effet que seuls, les ouvriers ayant présenté un chiffre supérieur à ce taux-limite, avaient accusé des signes cliniques certains de saturnisme.

5^o Nous avons constaté en outre que, toutes choses égales d'ailleurs (état physique, emploi et protection), certains ouvriers résistent beaucoup mieux à l'intoxication, et en particulier, les Nord-Africains.

6^o L'observation de ces différents principes a permis de réduire au minimum les accidents aigus de saturnisme (du fait principalement des mutations effectuées à temps), puis qu'en deux ans et demi et pour un groupe de 23 ouvriers très exposés il n'y a eu qu'une seule crise de coliques saturnines ayant nécessité un arrêt de travail, cas pour lequel d'ailleurs on peut invoquer une cause fortuite. Ainsi, le taux des incapacités a été ramené à 15 jours pour près de 14.000 journées de travail.

Vu : le Président de la thèse,
TANON.

Vu : le Doyen,
TIFFENEAU.

Vu et permis d'imprimer :
le Recteur de l'Académie de Paris,
G. ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ABRAMSON (L.). — Lead poisoning early diagnosis. *Hygiea*, août 1935.
- AGASSE-LAFONT. — Stigmates hématologiques du saturnisme. *Clinique et Laboratoire*, 1920.
- AGASSE-LAFONT, HEIM, FEIL. — L'examen du sang dans le saturnisme. *Bulletin Médical*, mars 1922.
- BARTHE. — Contrôle médical à l'embauchage. *Bull. du Comité National de l'Organisation du Travail*, juin 1938.
- Le contrôle médical à l'embauchage. *Bull. du Comité National de l'Organisation française*, juin 1938.
- BELKUAP (F. L.). — Lead poisoning control in worker. *J. A. M. A.* Jan. 1935.
- B. I. T. — Hygiène du Travail.
- BIRD (G. L.). — Lead poisoning control in duluxing and metal finishing opérations. *Indust. Med.* Aug. 1938.
- CAUBET (B.). — Le saturnisme et la législation ouvrière. Thèse de Lyon, 1912.
- CAROZZI. — La médecine du Travail en U. R. S. S. Médecine du travail, nos 5 et 6, 1936. *Médecine du Travail*, nos 1 et 2 1937.
- CETINGIL. — Trois cas de saturnisme. *Turck. Tib. Com. Mee. Muasi.*, 1^{er} janv. 1938, p. 3.
- CHALMERS. — Un cas rare de saturnisme. *The Lancet*, 30 avril 1938, p. 994.
- CLIBERT. — La fréquence relative du saturnisme dans les diverses professions. Soc. de Médecine et de Chirurgie du Travail, séance du 2 avril 1932.

COUTURE. — L'intoxication saturnine chez les animaux. Thèse Méd. vétér., Paris 1938.

VIII^e Congrès international des accidents et des maladies professionnelles. Francfort, sept. 1938; Etude sur la durée de l'intoxication saturnine chronique. Engelsens (Norvège).

— Substance granulo-filamenteuse et substance des globules du sang chez les travailleurs exposés à l'intoxication saturnine. Schönauer (Naples).

— Le dosage du plomb dans le sang par la méthode spectroscopique au moyen des étincelles à haute fréquence. Vigliani et Deaglio (Turin).

DELAHAYE LAWAESE (Mme M.), BOM (DE D.), et FROELICH (A.). — Trois cas d'intoxication plombique. Soc. belge de gastro-entérologie. Sce. du 4 janv. 1936. In *Journ. belge de gastro-entérol.*, déc. 1935.

DEVOTO. — Milan. Maladies professionnelles. Interrogatoire de l'ouvrier. Hygiène du Travail. B. I. T., 1931.

DICKER. — L'intoxication par le plomb. *Scalpel*, 86, 1855-1870, 16 déc. 1933.

DUVOIR. — La Médecine du Travail. Rôle du médecin dans l'industrie. *Arch. mal. profes.*, mars-avril 1938.

— Les maladies et les altérations professionnelles du sang. *Monde Med.*, 1933.

— Le saturnisme. Cours supérieur d'hygiène, 1925.

DUVOIR et POLLET. — L'intolérance en pathologie professionnelle. *Bull. de la Soc. médicale des hygiénistes du travail et de l'industrie*, n° 1, nov. 1937, n° 2, fév. 1938.

— Le saturnisme. *Encyclopédie médico-chirurgicale*.

ECK et BOYE. — Le test « granulation basophile » dans le dépistage du saturnisme. Sa valeur, ses variations. *Le Médecin d'usine*, mai 1939.

FABRE et DUVOIR. — Enseignement de l'Hygiène industrielle. *Paris médical*, nov. 1934.

- FAUQUEZ. — Sur la question de moindre résistance chez les ouvriers soumis à une désintoxication prolongée. *Annales Méd. légale*, juin 1936.
- FEIL. — Enquête sur une intoxication saturnine dans une fabrique d'accumulateurs. *Presse médicale*, du 1^{er} février 1922.
- Dépistage du saturnisme et des états pré-saturnins. *Bulletin médical*, du 15 mars 1922.
 - Valeur diagnostique comparée des principaux signes cliniques du saturnisme. *Paris médical*, du 26 mai 1923.
 - Intoxication saturnine, un cas mortel. *Paris médical*, septembre 1924.
 - Valeur diagnostique dans l'intoxication saturnine de la faiblesse des extenseurs des membres supérieurs. *Presse médicale*, 1925.
- FITZ (R.). — Note on history of lead poisoning in Boston (*New England J. Med.*, 210 : 802-806, 12 avril 1934).
- GAUTRELET. — Une visite aux usines Opel. *Arch. mal. profess.*, déc. 1938.
- GELINAS (H.). — Le saturnisme. *L'Union méd. du Canada*, t. LXVI, n° 2, fév. 1937, p. 164-168).
- GEHRMANN (G. H.). — Prevention of lead poisoning in industry. *Am. J. pub. health* 23 : 687-692, July 1933.
- GRAY (I.) et GREENFIELD (I.). — Acute lead poisoning industrial; history and physical findings in group of 50 patients. *Indust. Med.*, 7, 262-624, may 1935.
- GRIGNASCHI. — Les granulations basophiles, la porphyrurie et le plomb urinaire dans le saturnisme chronique. *Med. del Lav.*, n° 6, 1937.
- HEIM DE BALSAC, AGASSE-LAFONT et FEIL. — L'apparition et la progression du saturnisme professionnel. *Presse Médicale*, 1922, p. 92.
- Etude du saturnisme professionnel. *Bull. et Méd.*, 1922, p. 223.

- Saturnisme professionnel. *Presse Médicale*, 1922, p. 92.
- HOFFMAN (F. L.). — Lead poisoning statistics for 1933. *Am. f. pub. health* (supp.), 25, 90, 100, feb. 1935.
- HOLTZMANN. — Le point de vue médical et l'embauchage d'ouvriers dans l'industrie du plomb. I^{re} Jour. Internat. de Pathol. et d'Organisation du Travail IN. *Rev. de Pathol. comparée et d'Hyg. sociale*, n° 491, août 1937, p. 801.
- HUGHES (W.). — Lead poisoning. *J. Malaya Br. Brit. M. A. I.*, 134-147, sept. 1937.
- HUMPERDINCK (K.). — Die Bleigefährdung der Karosserieflächner beim Löten und Schleifen. *Arch. für. Gewerpathologie und Gewerbe hygiene*, nov. 1938.
- HYLER (M. C.) and BRADLEY (W. R.). — Basophilie aggregation test as early diagnostic factor in absorption and incipient lead poisoning. *Indust. Méd.*, avril 1938.
- JOHNSON (T. A.). — Some clinical aspects of lead poisoning, *Pennsylvania M. J.*, 40, 741-744, June 1937.
- JONES (R.). — Symptoms in early stages of industrial Plumbism *J. A. M. A.* Jan. 1935.
- LANE (R. E.). — Industrial Plumbism *M. Press July*, 1938.
- Role of punctate basophilia in control of industrial plumbism. *J. Indust. Hyg.*, 13, 276-284, oct. 1931.
- Prevention of industrial plumbism. *Lancet*, 2, 206-211, july 25-1936.
- Lead poisoning ; account of experiment in preventive medicine. *Med. Today et Tomorrow*, 1, 7-8 fév. 1938.
- LANGELEZ. — Quelques intoxications professionnelles dues aux métaux. *Méd. d'usine*, sept. 1938.
- LEDERER. — Die bleigefährdung der schriftsetzer. *Arch. f. Geweru gewerbe hyg*, 7, 334-377, 1936.
- LEM (Mlle). — Contribution à l'étude de la toxicologie du plomb. Thèse pharmacie Paris, 1936.
- MATHEW (H.). — The blood of workers exposed to lead. *The*

- Med. Journ. of Australia, February, 16, 1929, p. 208.*
- MILLOT (J. L.) et PERRET (E.). — Les nouveaux décrets-lois et l'hygiène industrielle. *Siècle médical*, 15 mai 1939.
- MILLOT (J. L.). — Le lait et la prophylaxie du saturnisme. *Siècle médical*, juillet 1937.
- Des résultats dans la prophylaxie du saturnisme. *Le Siècle méd.*, n° 277; 15 août 1938; p. 1.
- MOLITOR, ARNOLDSON, HAUSSE. — Le dépistage du saturnisme dans une usine de construction d'automobile. *Arch. des mal. profes.*, mai-juin 1938.
- MUT (J.) GILL (Y.). — Saturnismo Clin y lab 29, 116-127, Aug 1936.
- MYHRMAN (G.). — Several cases of lead poisoning. *Svenska lak tid.*, 32, 705-708, 10 mai 1935.
- NADIRAS. — Thèse 1939. La visite d'embauche.
- NISHIMURA (T.) et YOSHIYA (H.). — Uber die statistische brobachung der blei intoxication im sauglings und kleinkindesalter. *Mitt A. D. Med. Akad zu Kioto*, 20, 1735-1737.
- NYTDENHOFF (A.). — L'intoxication par le plomb ou saturnisme. *Liège méd.*, 30, 998-1000, 29 août 1937.
- OTTO (H.). — Diagnostic précoce du saturnisme par la mesure du taux de la porphyrine excrétée. *Arch. f. Gewerbe-path u. Gewerbe hyg.*, 1938.
- ORLIAC (A.) CALMETTES (E.). — La lutte contre le saturnisme, ses origines, sa prophylaxie, législation française, législation comparée, préface de M. Moulin, 8° Paris et Nancy, 1912.
- POLICARD. — Influence de la taille des poussières sur leur nocivité. *Le Médecin d'usine*, sept. 1938.
- POLLET. — Les maladies professionnelles. *Leur législation*, 1935.
- SABRAZES. — Les hématies à granulations basophiles. *Journal médical français*, nov. 1920.
- SCHMIDT und SEISER (Adolf). — Blevergiftung. Berlin, 1930.

- SCHMIDT und WEYRAUCH. — Ueber die Diagnostik der Bleiwergiftung im Lichte moderner Forschung. Iéna, 1933.
- SCHMIDT (F.) und LOSSIE (H.). — Action du thiosulfate de sodium dans le saturnisme. *Deutsches Arch. f. Klin. Med.*, 1938.
- SCHRETZEUMAYR. — Sur le mécanisme de l'intoxication par le plomb. *Deut. Mediz. Wochens.*, n° 42, 20 octobre 1933.
- SCHRETZMAYR (A.) et BAUER (G.). — Versuche uber calcium therapie und prophylaxe der Bleivergiftung. *Ztschr. f. d. ges. exper. med.*, 98, 478-488, 1936.
- STOCKHUSEN (S.). — Traité des mauvais effets de la fumée de la litharge. Traduit du latin et commenté par J. J. Gardan pour servir à l'histoire des maladies des artisans. 1^o Paris, 1776.
- TANQUEREL DES PLANCHES. — *Traité des maladies du plomb*. Paris, 1838.
- TANNAHILL (R. W.). — Lead excretion of workers at the smelters porphyrie. *The Med. Journ. of Australia*, Février, 16, 1929, p. 205.
- Intoxication saturnine chez les carrossiers. *Office Internat. d'Hygiène Publique*, septembre 1925, p. 1035.
- TEISINGER. — Nouvelle méthode pour diagnostiquer le Saturnisme. *P. M.*, 27 avril 1938.
- TELEKY. — Sur l'intoxication par le plomb. *Wien. Klin. Wochens.*, 28 fév. 1936, p. 273.
- TOEGER. — Traitement du saturnisme par le calcium. *Klinische Wochenschrift.*, nov. 1937.
- TORNANER (A.). — De morbis saturninis. 8^o Berolini, 1848.
- TROTTIER (A.). — History of lead poisoning, *Univ. West. Antario M. J.*, 7, 143-147, avril 1937.
- TZANCK. — Intolérance et maladies professionnelles. *Le Médecin d'usine*, janv. 1939.
- VALENTIN. — Les modifications qualitatives et quantitatives des globules sanguins au cours des maladies profession-

nelles. *Bulletin des Biologistes Pharmaciens*, n° 34, avril 1936.

VIGLIANI. — Saturnisme chronique chez les ouvriers de l'industrie automobile. *Rassegna d. previd. social*, may 1936.

VIGLIANI (E. C.). — Les méthodes nouvelles de dépistage du saturnisme le métabolisme des porphyries et l'examen spectrographique du sang. *Arch. des Mal. prof.*, t, I, n° 3, juil.-août 1938, p. 185.

WILLCORS (G. C.). — Lead poisoning, *M. J. Australia*, 2, 813-816, 16 déc. 1933.

YANG. — Empoisonnement par le plomb dû à l'emploi prolongé de pot d'étain. *The Chinese Medical Journal*, fév. 1936, p. 165.

